

机电安装深化设计中的成本控制管理

Cost Control Management for Detailed Design of M & E Equipment Installation

黄花松 郑年华 干杰军

中建三局建设工程股份有限公司(沪) 200129

摘要:以工程项目深化设计为基础,介绍了在机电安装工程的深化设计中的成本控制管理措施。同时结合招标文件与合同约定,对综合管线布置、专业管线布置、共用支架及设备校核系统优化等深化设计过程中的成本控制流程、措施和技巧进行了初步探讨,在遵循设计原则的前提下,有效控制了工程的施工成本。

关键词:机电安装 深化设计 成本控制管理 综合管线布置 共用支架 系统优化

中图分类号:TU85 / **文献标识码:** B 【**文章编号:**】1004-1001(2012)01-0067-03

近年来随着建筑业的发展,建筑项目越来越大,承包方式也越来越多,在工程招标和施工管理方面,业主对机电安装工程深化设计的要求也越来越高。在国内大型项目的设计时,往往会面向国际招标,由国外知名设计公司承担设计任务,这些设计公司设计的图纸,往往是初步设计,国内的承包商难以顺利施工,而在国内设计院承担的设计图纸中,各个专业的设计图纸在空间布置上,管线相互打架的现象比比皆是,原设计图纸不能满足现场实际施工的要求。因此,必须对原图纸进行深入理解消化和重新校核各类管线的布置位置,在不违背原设计功能的前提下,重新绘制出适合现场操作的图纸,这个过程就是机电安装工程的深化设计。

深化设计作为企业的核心实力,对于大型、施工有难度的项目承接能够起到很好的推动作用。一份好的深化设计图纸能够将设计师的设计理念和意图在施工过程中得到充分体现,能够满足业主的需求和施工现场不断变化的需要;而对于机电安装的承包商而言,深化设计能够在满足功能的前提下降低施工成本,降低工程施工成本则是承包商进行深化设计的动力。

1 从合同角度出发,对深化设计进行分类

在做机电安装工程的深化设计前,必须对合同有所了解,重点是深化设计要求、变更规定和工程结算的相关规定。按照合同结算方式的不同和对深化设计要求的不同,深化设计工作可分为3个大的类型:

第1种类型:预结算形式的合同,招标的时候只定单

价,工程量在结算时按实际调整的合同定,无论深化图纸能否在审批后作为竣工图纸的基础,其在现场合同操作时也只是审批流程和发起单位的不同。因为以实际安装的工程量作为结算基础,所以在相关成本管理上的基本措施考虑为:深化设计以放量为主,为能取得好的功能效果或者美观要求,可说服业主适当增加工程管线;在内部控制上,对于综合布置,以增加合同利润高的单项而减少替换利润少乃至亏损的单项为主要目标。

第2种类型:招标价固定,即最后的结算调整只是基于变更和价差调整的合同,对深化设计的要求比较简单,一般就是管线综合布置的要求,承包商的深化设计工作主要是综合管线图、预留预埋图、设备基础图、局部大样图以及和精装修配合的吊顶平面图。该类型成本管理上的基本措施为:深化设计以减量为主,尽量减少管线,在内部控制上,对于综合布置,以减少施工成本高的单项而适当增加施工成本低单项为主要目标。值得注意的是,由于吊顶平面图需与装修配合,而往往精装修单位进场很迟,业主确定装修图的时间更晚,与综合管线图以及初始的末端布置一般会有较大的变动,这是很多项目变更签证的主要来源之一。

第3种类型:招标价固定,即最后的结算调整只是基于变更和价差调整的合同,但是对深化设计的要求很高,必须对原初步设计进行校核优化,而且在建筑功能不变的情况下很难获得索赔,比如某工程招标文件就明确规定:“本承包单位须对有关系统设备展开详尽的设计工作,包括编制所需的施工图连同设计计算(例如水泵扬程、流量、电需求量、电动机选配等)、详尽的注释和说明等”。这种合同模式在投标阶段因为没有时间对原初步设计进行深化而直接投标报价,所以会给承包商带来很大的成本风险,与风险相对应的合同模式,则在深化设计上会有更大的空间,其深化设计团队的优劣对工程施工成本的影响极大;除与第2种类

作者简介:黄花松(1962-),男,高级工程师。

作者地址:上海市浦东新区金桥路1389号金桥大厦18F(200129)。

收稿日期:2011-11-19

型相同的综合管线布置外,还必须编制很多系统优化的计算书,来证明优化的结果能满足功能要求。在成本控制上,应将工作重心放在系统优化上,对不同方案多进行技术经济比较;在综合管线上应以减量为主。这与第2种类型相比,其管线只改变标高、走向的区别在于:风水管、桥架的尺寸乃至电缆截面、设备型号都可以变动。

2 综合管线布置

一个大型综合性的建筑涉及到机电安装工程中的管线一般包括:空调送回风系统、通风排烟系统、空调供冷供热系统、冷却水系统、生活给排水系统、消防喷淋和消火栓给水系统、电气照明系统、动力系统、防雷接地系统、火灾报警系统、楼宇自控一系列的智能化控制专业的管线。对业主提供的以上各种专业的施工图纸,在不改变所设计的各系统的设备、材料、规格、型号,又不改变原有使用功能的前提下,将建筑物中的通风空调风管、空调水管、给排水及消防水管、强弱电桥架等所有占据顶部空间的大型管线进行合理布局,重新布置设备的管路、路线系统或将其位置的移动,使之更趋合理,就是综合管线布置。

综合管线布置能够减少停工和返工整改、提高质量安全观感等方面的管理水平,最大限度合理协调各安装专业、机电安装与土建、结构、装修之间的问题,以满足甲方、监理、设计等相关方的各项要求。“不浪费就是节约”,这是综合管线布置在成本控制管理上的第1种体现。

通过综合管线布置,可以加大机电安装工程的提前预制量,在大面积施工前,可以按批准的综合管线图提前进行管道支吊架以及风管和风管法兰预制,将施工高峰期的部分工作量提前完成,以减轻安装高峰时人机物调配和供应的压力,从而缩短工期,使项目免于工期处罚甚至获得工期提前奖励,同时减少因高峰期人、机、物的巨量投入而带来的工效降低、短期人工工资上涨和差旅、住宿等额外成本。所以节约工程成本,是成本控制管理上的第2种体现。

综合管线布置的一般原则是“小管让大管、有压让无压、电气避让热水及蒸汽管道”等。还有一条原则被有意无意的忽略或者说不好成文,那就是管线布置的成本,如果是预结算类型的合同,那么是“增加合同利润高的管线而减少替换利润少乃至亏损的管线”,如果是总价基本固定的合同,那么原则就是“成本低的管线让成本高的管线”。在基本保持美观和功能的前提下,通过管线布置的缩放量和调整利润或者成本不同管道的布置来达到项目利润的最大化,是每个深化设计人员必须牢记的又一个原则,也是综合管线布置在成本控制管理上的第3种体现。

综合管线布置在成本控制管理上的第4种体现是通过综合管线图确定后的准确定位,可以减少如镀锌无缝钢管2次安装等费用。在大型商业、办公和工厂等建筑中,空调

水管的冷冻水和冷却水大部分采用无缝钢管、螺旋焊管1次镀锌2次安装的方式,即:按正常施工工序,需要先将所有管道、设备全部安装完毕后,再将钢管拆下来,拿到镀锌厂去镀锌,最后镀完锌后再拿回来安装。而通过综合管线布置图的定位,可以将第1次安装和拆除的工序基本省略,按照根据现场实际位置尺寸确定的管线图,直接在加工场将管道预制完毕后拉去镀锌,仅部分弯头三通处需要进行2次安装,从而大大节省了安装费用。以目前尚在施工的某厂房工程为例,建筑面积约56000m²,需要2次镀锌安装的管道尺寸从D219mm×6mm到530mm×12mm,总计约4000m。通过综合管道布置后,该工程在安装费用上共计节省了近14万元。

3 专业管线布置中成本控制的技巧

专业管线布置指的是在初步的综合管线空间确定后,各专业对各自管道的重新布置。这应该算是综合管线图的一部分,但又和综合管线布置有所区别。专业管线布置基本上只改变自身专业的布置方式、位置等,不抢占其它专业管道的空间,一般改变的是在管线不是很密集、调整有一定空间的地方,在管线密集的地方改动的少,当然专业管线布置最终还是要归到综合管线图中综合考量。

设计单位在出施工图时,不会对管线布置的成本过于讲究,主要考虑的是系统的阻力、美观等效果,而对承包商而言,成本节约的每一分钱都是利润,两者在管线布置上考虑的角度有所差异,承包商在专业管线布置的成本控制上还有潜力可挖。例如某工程,设计说明中规定电气的普通回路暗配管可用FPC管,明管敷设必须用镀锌钢管,因此,设计在深化设计图纸时尽量将明管改为暗管。而在合同中,明配钢管SC20的报价为18.48元/m,暗配的FPC20管的报价为5.36元/m,管道差价达到了13.12元/m。

风管的布置在机电各专业管线上均占据很重要的地位,大部分项目都有比较大的调整空间。以下是一尚未竣工的项目实例(图1),就是在保持原设计各房间风量均衡的前提下,对房间内风管的布置进行了调整,从而取得了良好的经济效益。其中,风管材料设计要求为铝箔酚醛复合风管,深化后风管的布置未改变风管的尺寸,未改变风口位置,保留原风阀门。而此项风管布置的变动,将给项目节约成本23.5万元。

4 共用支架的设置

现在机电安装工程中,共用支架的布置已经成为一种趋势,其已广泛应用于各种机电安装工程,特别是不设吊顶的大型厂房、超市、地下室等区域,其中,对于要参加质量评杯的工程,必须采用共用支架。这是因为共用支架施工具有简便、管道排布整齐、美观大方的优点。其布置应在综合

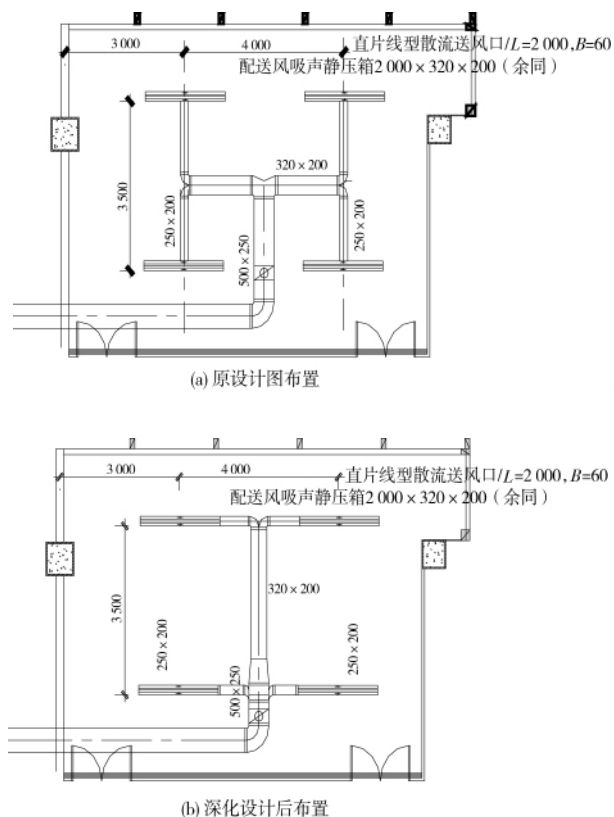


图1 某工程房间内风管深化设计前后的布置对比

管线布置阶段同时予以考虑,但又有所区别,因为共用支架更多是从美观的角度来考虑,很多要求较低的工程在对于共用支架方面并不会强制性的要求。

需要明确的一点是,共用支架的成本并不一定低于传统做法。对于常规的机电安装工程,作为深化设计人员,需要对共用支架的采用先做个技术经济比较后,再决定在哪些区域采取共用支架以及共用支架负担的范围。这需要在美观和成本之间取一个平衡点,就象上海东方体育中心这样的观摩工程,所采用的共用支架并不一定适合一般的项目。还有需要注意的是,现在很多机电安装工程由很多分包分别施工,作为机电总承包单位,如果决定采用大型的共用支架,必须与业主事先沟通,报送详细的施工方案经审批后实施,还可以有一定的费用索赔。另外,在采用共用支架时必须综合考虑风管、水管、桥架等各类管线的支架间距和空间位置,在桥架与风水管共用支架时必须注意接地保护的问题。对于冷热管道,除了保持一定的距离外,在支架位置的隔热措施必须到位,否则会产生冷桥现象,甚至还会产生凝结水。总之,我们在采用共用支架获得美观、成本方面收益的同时必须注重各专业的特殊情况,否则得不偿失。

5 设备校核系统优化

如第1节中所述,对机电安装工程进行设备校核、系统优化,并不是所有的项目需要面对的问题,前提必须是合同约定承包商须承担该项任务也能承担该项任务。系统优化

的工作同样包括综合管线布置,这里主要阐述除综合管线布置外的内容。

设备校核和系统优化要求是:必须认真熟悉和审查招标图纸、明确设计方向,熟悉并了解各专业的工艺流程图,对基本的设计参数进行复核审查,例如风量、流量、流速、转速、扬程、容积、容量、热量、换气次数等,对各专业深化设计人员经过对招标图纸的消化及各参数的复核,在满足基本功能的情况下对各专业进行综合设计。

该项工作尤其要注意建筑部分功能变化和和设备位置的变动,其变化后必须对原设计重新复核,特别是系统的线路、管道和风管等相应移位或长度发生变化,会发生运行时电气线路压降、管道管路阻力、风管的风量损失和阻力损失等情况。这些,都应在深化设计时进行校验计算,核算设备能力是否满足要求,如果能力不能满足或能力有过量冗余时,则需对原有设备选型的设备规格中的某些参数进行调整。例如管道工程中的水泵的扬程、空调工程中风机的风量,电气工程中的电缆截面积等,这些数据与工程成本密切相关。

在优化过程中,深化设计人员必须密切关注国家文件法规以及各专业设计施工规范的更新和运用,及时掌握并灵活运用,从而给项目创造良好的经济效益。例如,共板法兰风管在防排烟系统的运用工程中,共板法兰风管系统与角钢法兰风管相比,其可以有效地减少材料和安装费用。这在空调送回风等系统中运用的非常普遍,但在防排烟系统的运用则存在一定的争议,图集集中没有推荐在防排烟中使用。但是也没有任何规范或文件规定不能用。目前我们可以在深化设计中,可按照行业协会推广工程中采用的模式“在风管长边小于等于1600mm的防排烟系统中采用共板法兰风管,而在更大的风管中采用角钢法兰风管”进行考虑。

在对规范法规熟练掌握后,深化设计人员就可以合理利用规范的允许偏差和范围上下值(无论是国家规范还是地方的规程,都会有范围上下值)。例如,在给水管道的设计中,设计人员在设计管道尺寸时会参考一个经济流速,并根据流速和流量来确定尺寸。但是,这个经济流速是有个范围的,比如DN100开式系统的经济流速推荐值为1.2m/s~1.6m/s,由于上限流速和下限流速所对应的管道尺寸会相差较大,所以这也是成本控制的一个途径。

6 结语

综上所述,我们可以通过加强深化设计的管理来控制项目施工成本,但是成本的调节并不是没有条件的,无论是综合管线布置还是设备校核系统优化,必须遵循规范和设计原则,否则就不是成本控制管理而是“偷工减料”。

参考文献:

- [1] 李兴龙. 电气深化设计的价值工程法[J]. 建筑电气, 2010(5): 30-34.